

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور - پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور

عنوان :  
**بررسی اثرات سطوح مختلف پروتئین و  
انرژی جیره غذایی مولدین  
ماهی بنی (*Mesopotamichthys sharpeyi*)  
بر شاخص‌های تولید مثلی**

مجری:  
فرود بساک کاهکش

شماره ثبت  
۴۹۷۱۹

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده آبیاری پروری جنوب کشور

---

عنوان پروژه : بررسی اثرات سطوح مختلف پروتئین و انرژی جیره غذایی مولدین ماهی بنی  
(*Mesopotamichthys sharpeyi*) بر شاخص‌های تولید مثلی  
شماره مصوب پروژه : ۸۹۰۳۶-۱۲-۷۴-۴  
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : فرود بساک کاهکش  
نام و نام خانوادگی مجری مسئول ( اختصاص به پروژه ها و طرح‌های ملی و مشترک دارد ) :  
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : فرود بساک کاهکش  
نام و نام خانوادگی همکار(ان) : غلامرضا اسکندری- منصور نیک پی- فرخ امیری- غلامرضا  
مکوندی- جاسم غفله مرمری  
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -  
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : محمود حافظیه  
محل اجرا : استان خوزستان  
تاریخ شروع : ۸۹/۵/۱  
مدت اجرا : ۱ سال و ۶ ماه  
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور  
تاریخ انتشار : سال ۱۳۹۵  
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ  
بلامانع است .

**«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»**

پروژه: بررسی اثرات سطوح مختلف پروتئین و انرژی جیره غذایی  
مولدین ماهی بنی (*Mesopotamichthys sharpeyi*) بر شاخص‌های  
تولیدمثلی

کد مصوب: ۴-۷۴-۱۲-۸۹۰۳۶

شماره ثبت (فروست): ۴۹۷۱۹ تاریخ: ۹۵/۴/۸

با مسئولیت اجرایی جناب آقای فرود بساک کاهکش  
دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته شیلات می باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان  
در تاریخ ۹۴/۷/۶ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در:

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت کارشناس فیزیولوژی در پژوهشکده آبزی پروری جنوب

کشور مشغول بوده است.

عنوان	«فهرست مندرجات»	صفحه
چکیده	۱	۱
۱-مقدمه	۲	۲
۱-۱-اهداف	۴	۴
۲-مواد و روش کار	۵	۵
۲-۱-مواد مصرفی و غیر مصرفی	۵	۵
۲-۲-روش ها	۵	۵
۲-۳-نحوه جیره نویسی	۶	۶
۲-۴-آنالیزهای بیوشیمیایی	۷	۷
۲-۵-نحوه غذادهی و زیست سنجی ماهی ها	۹	۹
۲-۶-آنالیز مواد خام	۱۰	۱۰
۲-۷-تکثیر ماهیان مولد بنی	۱۰	۱۰
۲-۸-شاخص های تولید مثلی	۱۱	۱۱
۲-۹-اندازه گیری فاکتورهای فیزیک و شیمیایی	۱۱	۱۱
۲-۱۰-نرم افزارهای مورد استفاده	۱۱	۱۱
۳-نتایج	۱۲	۱۲
۳-۱-نتایج پارامترهای فیزیک و شیمیایی آب	۱۲	۱۲
۴-بحث و نتیجه گیری	۲۰	۲۰
پیشنهادها	۲۳	۲۳
منابع	۲۴	۲۴
پیوست	۲۶	۲۶
چکیده انگلیسی	۳۶	۳۶



## چکیده

این مطالعه به بررسی اثرات سطوح مختلف پروتئین و انرژی در جیره غذایی مولدین ماهی بنی (*Mesopotamichthys sharpeyi*) پرداخته تا شاید بتوان راندمان تکثیر مصنوعی و حداکثر هم آوری کاری، لقاح، تخم گشایی و بازماندگی لارو این گونه را افزایش داد. ۹ جیره غذایی با ۳ تکرار شامل ۳ سطح مختلف پروتئین (۳۰، ۳۵ و ۴۰ درصد) و ۳ سطح مختلف از انرژی (۳۰۰، ۳۵۰ و ۴۰۰ کیلو کالری در ۱۰۰ گرم) تهیه شد. یک تیمار نیز با استفاده از جیره مرسوم در کارگاه ها (جو) تغذیه شدند، (جمعاً ۱۰ تیمار) و تاثیر جیره های مذکور بر روی شاخص های تولید مثلی مورد مطالعه قرار گرفت. ماهیان مولد در ۲۰ واحد آزمایشی ۳۰۰ مترمربعی و در هر واحد یا استخر نیز تعداد ۱۲ مولد ماده با استفاده از طرح آماری کاملاً تصادفی توزیع گردید. ماهیان مولد ۱۲۰ روز و دو وعده در طول روز با جیره های ساخته شده تغذیه شدند.

جهت بررسی اثر جیره های مختلف غذایی روی شاخصهای تولید مثلی، ماهیان مولد بنی بوسیله غده هیپوفیز تزریق شدند. میزان تزریق هیپوفیز ۳ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم برای ماهیان ماده و ۲ میلی گرم برای ماهیان نر استفاده شد. تمامی مراحل تکثیر تا زمان رهاسازی لارو در دمای ۲۲/۵ - ۲۴/۵ درجه سانتی گراد انجام شد. نتایج نشان دادند که در یک پروتئین ثابت (۳۵ درصد)، با افزایش انرژی تا حد مشخصی (۳۵۰ کیلو کالری در ۱۰۰ گرم) شاخصهای تولید مثلی افزایش یافتند. و در یک انرژی ثابت (۳۵۰ کیلو کالری در ۱۰۰ گرم) در سطح خاصی از پروتئین (۳۵ درصد) بیشترین میزان شاخصهای تولید مثلی بدست آمد. هم آوری کاری در تیمار ۵ نسبت به تیمار شاهد ۱۲۰ درصد افزایش داشته است. در این بررسی بهترین سطح پروتئین ۳۵٪ و سطح مطلوب انرژی (۳۵۰ کیلو کالری در ۱۰۰ گرم) برای گونه بنی بدست آمد.

**کلمات کلیدی:** جیره مولد، بنی، (*Mesopotamichthys sharpeyi*)، شاخص های تولید مثلی، پروتئین جیره، انرژی جیره

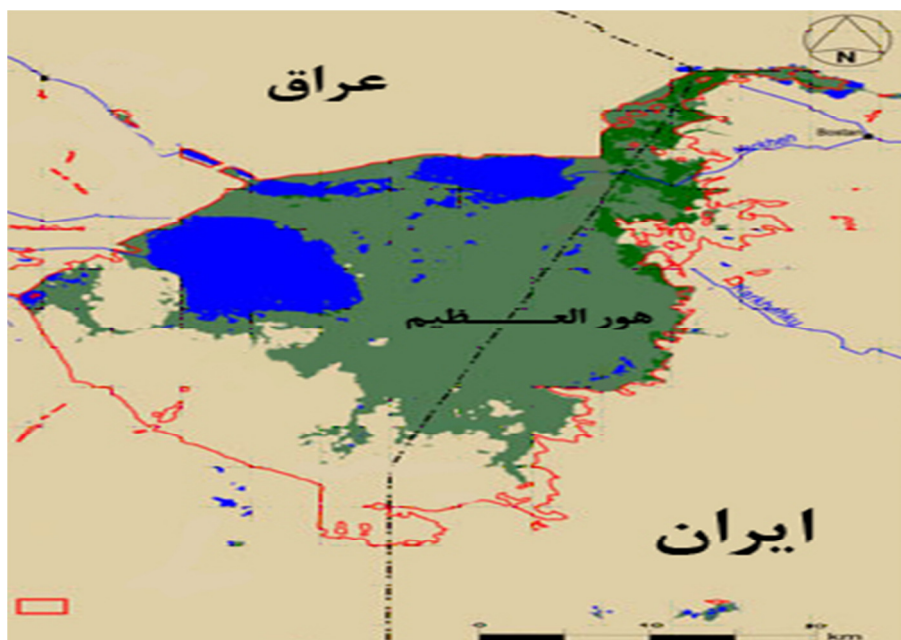
## ۱- مقدمه

این مطالعه جهت تعیین روش تهیه و ساخت غذای مناسب مولدین ماهی بنی (*Mesopotamichthys sharpeyi*) برای بهبود راندمان تکثیر مصنوعی و دست یافتن به حداکثر هم آوری کاری، لقاح، تخم گشایی، بازماندگی لارو و نهایتاً تولید بچه ماهی این گونه طراحی و اجراء گردید. جیره غذایی مناسب و نیز پروسه غذادهی یکی از پر هزینه ترین فرآیندهای مربوط به تکثیر و پرورش ماهیهاست، و معمولاً ۵۰ تا ۶۰ درصد هزینه های پرورش را در بر می گیرد. بنابراین نوع جیره غذایی مورد استفاده و نیز میزان مصرف و در نتیجه کارآرایی جیره مورد نظر از اهمیت خاص برخوردار است، بطوریکه با مقایسه جیره های غذایی مختلف و دستیابی به مناسبترین نوع غذا برای هر گونه ماهی می توان در هزینه های تولید صرفه جویی نمود.

مطالعات بسیاری به بررسی نیازهای غذایی گونه های اقتصادی خانواده کپور ماهیان پرداخته اند. نیازهای غذایی ماهی کپور معمولی از قبیل پروتئین، اسیدهای آمینه، اسیدهای چرب، قند، ویتامین، مواد معدنی، انرژی و نسبت پروتئین به انرژی بوسیله دانشمندان بسیاری مطالعه شده است. اما بررسی نیازهای غذایی و تاثیر گذاری فاکتورهای غذایی مختلف بر روی شاخص های تولید مثلی باربوس ماهیان به تازگی آغاز شده است.

ماهی بنی با نام علمی (*Mesopotamichthys sharpeyi*) از جنس *Mesopotamichthys* و از خانواده کپور ماهیان می باشد (Coad, 1996). (تصویر شماره ۱ پیوست). ماهی بنی جزء ماهیان تجاری تالابهای خوزستان می باشد که بدلیل رشد نسبتاً مناسب، تحمل شرایط نامساعد محیطی و ارزش اقتصادی بالای آن برای پرورش در بین ماهیان بومی از اهمیت زیادی برخوردار است و در مناطق محدودی از دنیا پراکنش دارد، زیستگاه اصلیش

در استان خوزستان تالاب هورالعظیم می باشد محل زیست ماهی بنی در کشورهای سوریه، عراق، حوزه آبریز دجله، ترکیه، ایران، رودخانه نیل و دریاچه ویکتوریا و آلبرت و دریاچه ناصر در کشور مصر گزارش شده است (Hashem, 1977). در ایران در رودخانه های کارون و کرخه (نیک پی، ۱۳۷۲) بهمن شیر، تالاب هورالعظیم و هور شادگان (نجف پور، ۱۳۷۵) گزارش شده است. این ماهی در قسمت پایین دست رودخانه ها زندگی می کند. چون این گونه در منابع آبی کشور عراق پراکنش وسیعی دارند. مطالعه ای در زمینه تولید مثل توسط (Pyka, 2001) و مشاهدات اولیه کشت و پرورش ماهی بنی در عراق توسط (AL NASIH, 1992) صورت گرفته است.



شکل ۱-۱- پراکنش ماهی بنی اقتباس از Fish base

بیوتکنیک تکثیر مصنوعی آن توسط یزدی پور و همکاران (۱۳۷۰)، و پرورش آن توسط مرتضوی زاده و همکاران (۱۳۷۵) و تاثیر هورمونهای سنتتیک در تکثیر مصنوعی ماهی بنی در سال (۱۳۸۲) تعیین تراکم مناسب ماهی بنی در سیستم پلی کالچر (۱۳۸۱)، مقایسه جنبه های اقتصاد و تولید در تعیین تراکم مناسب ماهی بنی (۱۳۸۸) و پرورش توام ماهی بنی با کپور ماهیان چینی و مقایسه اقتصادی آن با روش پرورش مرسوم (۱۳۸۹) بوسیله بساک کاهکش و همکاران مورد بررسی قرار گرفت.

تکثیر مصنوعی ماهی بنی با موفقیت به انجام رسیده و بخش اجراء نیز با احداث کارگاه تکثیر ماهیان بومی هر ساله تعداد چندین میلیون بچه ماهی بنی انگشت قد این گونه برای پرورش و رهاسازی در زیستگاه های طبیعی (هور العظیم و هور شادگان) تولید می کند (سازمان شیلات ایران، ۱۳۸۷).

تعداد زیادی از کارگاههای پرورش ماهی در استان خوزستان اقدام به پرورش این گونه کرده اند و از نظر اقتصادی قیمتی معادل ۲ تا ۳ برابر کپور ماهیان چینی و از نظر ذائقه نیز در نزد مردم نسبت به دیگر ماهیان پرورشی بازار پسند تر می باشد. (سازمان شیلات ایران، ۱۳۸۷).

لذا جهت پرورش اقتصادی و استفاده بهینه این گونه در پرورش و منابع آبهای داخلی ضروری است که راندمان شاخص های تولید مثلی این گونه در تکثیر مصنوعی بهبود یابد و بچه ماهی بیشتری تولید گردد. در تکمیل مطالعات ماهی بنی این تحقیق در زمینه تعیین روش تهیه و ساخت غذای مناسب مولدین ماهی بنی (*Mesopotamichthys sharpeyi*) برای بهبود راندمان تکثیر مصنوعی و دست یافتن به حداکثر هم آوری کاری، لقاح، هچ، تفریخ، بازماندگی لارو و نهایتا تولید بچه ماهی صورت گرفته است. توجه به استقبال پرورش

دهندگان جهت پرورش و همچنین تقاضای بازار مصرف و کاهش میزان صید طبیعی از منابع آبهای داخلی نیاز تولید بیشتر این ماهی را نسبت به گذشته بطور چشمگیری افزایش داده است. بدون شک افزایش تولید بچه ماهی آن در بهبود وضعیت تولید انبوه این ماهی بسیار مهم می باشد. در همین راستا این تحقیق با اهداف ذیل صورت گرفت.

#### ۱-۱- اهداف

- ۱ - تعیین سطح مناسب پروتئین در جیره ماهی بنی در مرحله مولد جهت دستیابی به هم آوری، لقاح، هچ و بازماندگی لارو بیشتر.
- ۲ - تعیین سطح مناسب انرژی در جیره ماهی بنی در مرحله مولد جهت دستیابی به هم آوری، لقاح، هچ و بازماندگی لارو بیشتر.
- ۳ - بهبود راندمان تکثیر مصنوعی ماهی بنی.

## ۲- مواد و روش کار

موادی که در این پروژه مورد استفاده قرار گرفتند شامل مواد مصرفی و غیر مصرفی به شرح ذیل بودند.

### ۲-۱- مواد مصرفی و غیر مصرفی

مواد مصرفی مورد استفاده بیشتر مربوط به مواد غذایی اولیه در تهیه جیره های غذایی شامل پودر ماهی کیلکا، کنجاله سویا، ذرت، جو، سبوس گندم، سبوس برنج، آرد گندم، روغن سویا، ژلاتین، کازئین، روغن ماهی، کاه، یونجه، مکمل های معدنی و ویتامینی بود که تمام مواد در منطقه تهیه شد.

مواد غیر مصرفی عمدتاً شامل ابزار ساخت غذا بودند که عبارت بودند از آسیاب برقی، الک با قطر ۵۰۰ میکرون، ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم، مخلوط کن، چرخ گوشت، خشک کن و دماسنج. همچنین در این آزمایش از استخر های پرورشی حاکی ۱۸۰۰ مترمربعی که به وسیله پارتیشن بندی هر کدام به شش استخر ۳۰۰ متری تقسیم شده و سینی های غذاهای و پمپ های آبگیری استفاده شد. دستگاه های که در آزمایشگاه برای سنجش مورد استفاده قرار می گرفتند عبارتند از:

- دستگاه سنجش پروتئین Kjettac Auto Analysis

- دستگاه سنجش چربی Soxtec System HT

- دستگاه سنجش الیاف Fibertec System

- کوره الکتریکی (Muffle Furnances) برای سنجش خاکستر

- آون برای سنجش رطوبت با ۱۰۵ درجه سانتیگراد

- ترازوی حساس با دقت ۰/۰۰۱ گرم برای توزین مواد خوراک

### ۲-۲- روش ها

#### ۲-۲-۱- محل اجرای آزمایش

این آزمایش، در کارگاه تکثیر و پرورش پژوهشگاه آبرزی پروری جنوب کشور واقع در اهواز (شیراز) به مدت یکسال بطول انجامید.

#### ۲-۲-۲- استخر های پرورشی

در این آزمایش ۳ استخر حاکی ۱۸۰۰ مترمربعی با عمق ۱۸۰ سانتی متری مورد استفاده قرار گرفت. که به وسیله پارتیشن بندی (توری پلاستیکی و با چشمه ۳ سانتیمتری) هر کدام به شش قسمت ۳۰۰ متری تقسیم گردید (تصاویر شماره ۳ و ۴ پیوست)، جمعاً تعداد ۲۰ واحد آزمایشی یا استخر با شرایط کاملاً یکسان (از نظر اندازه، شکل ورودی، خروجی، حجم، ارتفاع آبگیری) از استخر های کارگاه پرورشی پژوهشگاه آبرزی پروری جنوب

کشور انتخاب شد. که برای اجرای این آزمایش در غالب ده تیمار یا ده جیره به کار گرفته شد (شکل ۱ پیوست).

### ۳-۲-۲- تهیه ماهیان مولد

ماهیان مولد بنی توسط کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان بومی استان خوزستان واقع در دشت آزادگان تهیه شد که بعد از توزین و زیست سنجی به واحدهای آزمایشی (۳۰۰ متری) جهت تغذیه و پرورش مولد انتقال شدند و به مدت یک هفته سازگاری ماهی ها نسبت به غذای دستی و شرایط جدید انجام گردید.

در هر واحد آزمایشی ۱۲ عدد ماهی مولد ماده با متوسط وزنی  $469/41 \pm 2012/55$  گرم و متوسط طولی  $54/36 \pm 4/57$  سانتیمتر قرار داده شد.

ماهیهای نرمورد نیاز برای تمام تیمارها مشترک و با یک جیره غذایی تغذیه شدند تعداد ۱۰۰ عدد ماهی مولد نر با متوسط وزنی  $1205 \pm 380/25$  گرم و متوسط طولی  $43/5 \pm 3/85$  سانتیمتر نیز توسط بخش آברי پروری پژوهشکده تامین شد.

### ۳-۲-۳- نحوه جیره نویسی

فرمولاسیون جیره یک عمل اختصاصی است. بهترین فرمولها آنهایی هستند که با استفاده از کامپیوتر طراحی میشوند. روشهای کامپیوتری امکان بکارگیری طیف وسیعی از اجزای مختلف و افزودنی ها را برای دستیابی به تعادل غذایی با حداقل هزینه فراهم می سازد. این برنامه ها به صورتی طراحی شده اند که قادرند صدها متغیر را بطور همزمان مقایسه کنند و بهترین مواد را بر اساس محدودیتها و استانداردهای تغذیه ای که برای آبریان مختلف وجود دارد تنظیم و آماده کنند.

فرمولاسیون جیره های غذایی آزمایشی با توجه به نتایج حاصل از آنالیز تقریبی مواد غذایی اولیه (جدول ۲-۲)، توسط نرم افزار جیره نویسی WUFFFDA<sup>۱</sup> (Version 1.0, 2002)، انجام شد. این نرم افزار یکی از جدید ترین برنامه های جیره نویسی است که در محیط Windows و تحت برنامه Excel اجرا می شود. که به کمک آن ۹ جیره غذایی با درصدهای مختلف از پروتئین و انرژی فرموله و تنظیم شدند.

سطوح پروتئین ۳۰، ۳۵ و ۴۰ در صد و سطوح انرژی ۳۰۰، ۳۵۰ و ۴۰۰ کیلو کالری در ۱۰۰ گرم از جیره بودند (جدول ۱-۲). مقادیر انرژی و پروتئین در نظر گرفته بر اساس مطالعات کپور ماهیان در نظر گرفته شد.

### ۱-۳-۲- نحوه ساخت و آماده سازی جیره های غذایی

۹ جیره غذایی با سطوح پروتئین ۳۰٪، ۳۵٪ و ۴۰٪ و انرژی کل ۳۰۰، ۳۵۰ و ۴۰۰ کیلو کالری در ۱۰۰ گرم ساخته شدند. یک جیره هم غذای مرسوم کارگاهها (جو) استفاده گردید. برای تهیه جیره ها ابتدا مواد اولیه خشک شامل دانه ذرت، کنجاله سویا، سبوس برنج، سبوس گندم و جو با آسیاب برقی کاملاً آسیاب شدند و سپس هر کدام بطور جداگانه از الک ۵۰۰ میکرون گذشتند تا نمونه ای یکدست حاصل شود.

مواد اولیه بعد از آماده شدن بر طبق فرمول بوسیله ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین شده و پس از مخلوط کردن ابتدایی با دست، در همزن برقی کاملاً مخلوط گردیدند. مکمل مواد معدنی و ویتامین نیز پس از آسیاب کردن و الک کردن در روغن سویای اضافه و با جیره ترکیب شدند. سپس آب تا جایی که مخلوط مواد حالت خمیری به خود گیرد اضافه گردید (حدود ۲۵٪ جیره).

خمیر حاصل از یک چرخ گوشت با قطر صفحه ۶ میلیمتر عبور داده شده که شبیه رشته های ماکارانی شدند. سپس جیره ها در خشک کن با دمای ۶۵ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند (عابدیان، ۱۳۸۰) و بعد از یک روز جیره ها شکسته شده و در آزمایشگاه کارگاه که مجهز به کولر بود نگهداری شد. مشخصات جیره های مورد نیاز در جدول ۲-۱ و درصد ترکیبات جیره ها و آنالیز تقریبی مواد غذایی اولیه در جدول ۲-۲ آورده شده است (تصاویر ۷ تا ۱۲ پیوست).

### ۴-۲- آنالیزهای بیوشیمیایی

آنالیز تقریبی ترکیبات بیوشیمیایی مواد غذایی اولیه، جیره های غذایی آزمایشی با استفاده از روش کار استاندارد صورت گرفت (AOAC, 1990). محتوای ماده خشک، پروتئین خام، لیپید خام، خاکستر و فیبر نمونه ها به روش زیر تعیین شد: برای محاسبه پروتئین خام، پس از هضم نمونه ها با استفاده از اسیدسولفوریک به جوش آمده تغلیظ شده (با استفاده از دستگاه Buchi, Digest Automat K438، مقدار نیتروژن موجود در نمونه با استفاده از پروسه سنجش مصرف محلول تیترا به کار برده شده، با استفاده از روش کج‌لدال (دستگاه Buchi, Autokeijldahl K370) اندازه گیری شد و سپس در عدد ۶/۲۵ ضرب شد. چربی خام با استفاده از روش سوکسله (تقطیر حلال با استفاده از اتر نفتی، نقطه جوش ۶۰-۴۰ درجه سانتیگراد برای مدت ۱۲-۱۰ ساعت)، مقدار خاکستر از طریق سوزاندن نمونه ها در کوره الکتریکی (Muffle furnace, SEF202P Model) با دمای ۵۵۰ درجه سانتیگراد به مدت ۱۲ ساعت، فیبر با استفاده از دستگاه سنجنده فیبر (Velp Scientifica, London, England; Fiwe 6, F30520200 Model) و با استفاده از هضم اسیدی (اسید سولفوریک) و سپس هضم قلیایی (هیدروکسید سدیم) ترکیبات غیر سلولزی و سوزاندن نمونه های خشک شده در دمای ۵۵۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲ ساعت محاسبه گردید. برای محاسبه رطوبت لاشه ابتدا نمونه ها وزن شده (W1)، سپس درون ظروف آلومینیومی قرار داده شد و در دمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت درون آون خشک و پس از خارج شدن از آون، نمونه ها درون

دسیکاتور سرد و مجدداً وزن شدند (W2). (لازم به ذکر است که ظروف آلومینیومی قبل از استفاده، درون آون خشک و سپس وزن شده تا از وزن ثانویه کم شود). سپس میزان رطوبت لاشه با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد:  $100 \times (W1-W2) / W1 =$  میزان رطوبت

جدول ۱-۲- مشخصات جیره های آزمایشی مولد بنی

مشخصات جیره ها		شماره جیره
انرژی قابل هضم Kcal/100g	درصد پروتئین	
۳۰۰	۳۰	۱
۳۵۰	۳۰	۲
۴۰۰	۳۰	۳
۳۰۰	۳۵	۴
۳۵۰	۳۵	۵
۴۰۰	۳۵	۶
۳۰۰	۴۰	۷
۳۵۰	۴۰	۸
۴۰۰	۴۰	۹
۲۵۰۰	۹/۵۴	۱۰ (شاهد)



**جدول ۲-۲- درصد ترکیب جیره های آزمایشی و آنالیز تقریبی مواد غذایی اولیه (درصد وزن خشک) ماهیان بنی**

جیره مواد اولیه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
انرژی: پروتئین	۳۰-۳۰۰	۳۵-۳۰۰	۴۰-۳۰۰	۳۰-۳۵۰	۳۵-۳۵۰	۴۰-۳۵۰	۳۰-۴۰۰	۳۵-۴۰۰	۴۰-۴۰۰
پودر کیلکا	۲۲/۳۱	۲۸/۰۱	۳۱	۲۵	۲۶/۹۸	۳۷/۴۹	۲۰/۵۲	۲۶/۵۶	۳۳
پودر سویا	۱۷	۲۲	۱۹/۹۱	۱۴/۲	۲۰/۳	۲۰/۵۱	۹/۹۸	۱۴/۹۹	۲۰/۱۵
ذرت	۰/۰۹	۰	۰	۰/۹۹	۱	۱/۰۴	۱۹/۳۴	۱۰	۷/۹۵
جو	۶	۳/۵۲	۳/۲۳	۵/۹۸	۵/۹۸	۵/۹۶	۶/۵۲	۶/۵	۶/۱
آرد گندم	۲/۸	۱/۵۸	۱/۷	۱/۰۹	۱/۰۹	۹	۲/۶۲	۲/۶	۲/۴
سبوس برنج	۱/۰۲	۰/۹۹	۰/۹۸	۱۲	۱/۴۳	۱/۷۲	۵	۵	۱/۱
سبوس گندم	۱۶/۷۱	۱۴/۳۵	۵	۱۶/۲	۳۲/۹۴	۱۶/۱	۱۰/۸۶	۹/۲۲	۵/۳۴
روغن سویا	۱	۰/۲	۰/۲	۱	۱	۰/۱۸	۱	۱	۱
روغن ماهی	۱/۸۱	۰/۹۲	۰/۵۹	۵/۹۳	۱/۵۵	۰/۲	۱۰/۱۶	۱۰/۱۳	۹/۲۶
کازوئین	۰	۰	۶/۹	۰	۰	۰	۵	۵	۴/۷
ژلاتین	۳/۲	۳/۳	۳/۶	۲/۷۳	۲/۷۳	۲/۸	۴	۴	۴
یونجه	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴
کاه	۲۲/۲۵	۲۰/۱۳	۲۱/۸۹	۹/۸۸	۰	۰	۰	۰	۰
مخلوط ویتامین	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
مخلوط معدنی	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
پروتئین (%)	۰/۲۵ ± ۲۹/۵۵	۰/۱۶ ± ۲۹/۲۴	۰/۸۱ ± ۲۹/۲۴	۰/۰۷ ± ۳۴/۱۱	۰/۱ ± ۳۴/۳۲	۰/۱ ± ۳۴/۷۸	۰/۰۴ ± ۴۰/۰۳	۰/۱۵ ± ۳۹/۴۴	۳۹/۷۵ ± ۰/۲۳
چربی (%)	۲/۵ ± ۲۱/۵۵	۱/۹ ± ۲۱/۴۷	۳/۸ ± ۲۳/۸۲	۱/۲۵ ± ۱۷/۴۳	۰/۲۲ ± ۱۷/۴	۰/۰۸ ± ۲۳/۱	۲/۶ ± ۲۲/۲۶	۰/۳۲ ± ۲۸/۱۶	۲۸/۱۳ ± ۰/۱۷
خاکستر (%)	۰/۴۱ ± ۴/۷۳	۰/۳۴ ± ۴/۹۳	۰/۵ ± ۴/۸۳	۰/۳۴ ± ۴/۷۸	۰/۲۳ ± ۴/۶۷	۰/۲۴ ± ۴/۳۴	۰/۶۵ ± ۴/۸۶	۰/۵۵ ± ۵/۰۱	۴/۸۵ ± ۰/۴
رطوبت (%)	۰/۱۶ ± ۷/۶	۰/۱۷ ± ۷/۳۳	۰/۱۲ ± ۷/۱۸	۰/۰۷ ± ۶/۸۲	۰/۴۲ ± ۷/۵۷	۰/۰۷ ± ۷/۸۳	۰/۰۹ ± ۸/۳۱	۰/۱۶ ± ۸/۵۶	۸/۸۲ ± ۰/۳۵
انرژی (Kcal/100g)	۲۹۸۳۱ ± ۲/۳۹	۳۴۷/۴۲ ± ۰/۵۹	۳۹۶/۸ ± ۴/۰۱	۲۹۹ ± ۱/۱۴	۳۴۵/۵ ± ۲/۷۹	۴۰۰/۰۳ ± ۳/۲	۲۹۹/۷۴ ± ۱/۱۹	۳۴۶/۵ ± ۴/۷۹	۳۹۸/۲۳ ± ۱/۹۱
الیاف (%)	۰/۳۵ ± ۳/۶۴	۰/۲۴ ± ۵/۴۲	۰/۱۷ ± ۵/۴	۰/۰۲ ± ۸/۳۸	۰/۱۹ ± ۵/۳۳	۰/۱۲ ± ۵/۱۴	۰/۰۵ ± ۳/۲۵	۰/۹۳ ± ۴/۲۱	۴/۱۱ ± ۰/۵۹
نسبت P/E	۱۰۰	۱۱۶/۶	۱۴۰	۸۵/۷	۱۰۰	۱۲۰	۷۱/۴	۸۳/۳	۱۰۰

## ۲-۵- نحوه غذادهی و زیست سنجی ماهی ها

در این آزمایش توزیع جیره ها و ماهیان مولد بین استخرها یا واحدهای آزمایشی بر اساس طرح کاملاً تصادفی CRD پیروی کرده و شامل ۱۰ تیمار که هر کدام ۲ تکرار را دارا بود که در کل ۲۰ واحد آزمایشی جهت این آزمایش تهیه گردید.

غذا دو وعده در روز ساعت های ۹ و ۱۷ به ماهیان با نسبت ۶۰٪ و ۴۰٪ وزن غذای محاسبه شده برای هر روز، به ماهیان داده می شد. شروع غذا دهی اولیه بر حسب ۳٪ وزن زی توده (Biomass) شروع شده و سپس با بررسی وضعیت و میزان غذای مصرفی به صورت سیری انجام شد و در هر مرحله پس از گذشت ۲۰ دقیقه و یکساعت

تمام سینی های غذا دهی بررسی شده و وزن تقریبی غذای خورده نشده (با شمارش دانه های غذای باقیمانده) در صورت وجود یادداشت میگردید. غذا نیز در حد سیری به ماهیان داده شد (Santiago, 1991). فاکتور های درجه حرارت آب استخرها، pH، اکسیژن محلول و شفافیت بصورت روزانه اندازه گیری و ثبت گردید. برای اینکه تنها متغیر بین تیمارها، جیره های غذایی باشد و هیچگونه غذای طبیعی در استخر تولید نشود به این منظور زمان آبگیری و در طی دوره پرورش هیچ کودی به استخر ها داده نشده و استخر ها نیز برای اولین بار مورد استفاده قرار گرفته و فاقد خاک حاصلخیز جهت تولیدات اولیه بوده. نتایج اندازه گیری شفافیت آب استخر ها بیانگر این موضوع است.

## ۶-۲- آنالیز مواد خام

مواد خام مصرفی از طریق روش AOAC، تجزیه تقریبی (Proximate analysis) شده و میزان پروتئین خام (% CP)، فیبر خام (% CF)، درصد رطوبت (Moisture) و درصد خاکستر (Ash) هریک مشخص گردید. درصد چربی خام (% EE) آنها بر اساس روش Bligh and dyer, 1959 تعیین گردید.

## ۷-۲- تکثیر ماهیان مولد بنی

این تحقیق در کارگاه تکثیر و پرورش پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور، اهواز صورت گرفت. ماهیان مولد ماده بنی دارای وزنی با متوسط  $469/41 \pm 2012/55$  گرم و متوسط طولی  $54/36 \pm 4/57$  سانتیمتر بودند. ماهیهای نر مورد نیاز برای تمام تیمارها مشترک و با یک جیره غذایی تغذیه شدند. تعداد ۱۰۰ عدد ماهی مولد نر با متوسط وزنی  $120/5 \pm 380/25$  گرم و متوسط طولی  $43/5 \pm 3/85$  سانتیمتر نیز توسط بخش آبی پروری پژوهشکده تامین شد. در کارگاه تکثیر ماهیان بومی با توجه به اینکه مولدین ماده بنی با وزن بالای ۱۵۰۰ گرم به تزریقات هورمونی جواب مثبت نمیدادند (از مولدین ماده تخمگیری نمی شد) و این موضوع بعنوان یکی از مشکلات بخش اجراء (تولید) محسوب می شد. مبناء تقسیم بندی و انتخاب مولدین بنی (ماهیان با وزن متوسط  $469/41 \pm 2012/55$  گرم) برای ۱۰ تیمار آزمایشی در نظر گرفته شد (۹ تیمار با جیره های آزمایشی و ۱ تیمار با جو). بعد از مساعد شدن شرایط تکثیر این گونه ماهیان مولد به سالن تکثیر منتقل شدند. هر تیمار دارای ۲ واحد آزمایشی (استخر تقسیم شده) و از هر واحد آزمایشی تعداد ۱۰ مولد ماده صید گردید. نتیجتاً از هر تیمار ۲۰ مولد ماده که بمدت ۱۲۰ روز با جیره های غذایی مورد نظر تغذیه شده مورد تزریق قرار گرفت. با توزین مولدین، غده هیپوفیز مورد نیاز برای هر ماهی محاسبه و تزریق گردید. میزان تزریق هیپوفیز ۳ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم برای ماهیان ماده و ۲ میلی گرم برای ماهیان نر استفاده شد. ۱۰ در صد هورمون در نوبت اول و در مرحله دوم ۹۰ در صد دیگر با فاصله ۱۰ ساعت به ماهیان مولد ماده بنی تزریق گردید. ماهیان نر در یک نوبت و

همراه با تزریق مرحله نهایی مولدین ماده انجام شد (بساک کاهکش، ۱۳۸۶). ماده بیهوشی مورد استفاده اتیلن گلیکول مونو فیل اتر با دوز ۳۰۰ ppm بود (بساک کاهکش، ۱۳۸۶). بی هوشی بصورت محلول در آب باعث کاهش احتمال جراحات در حین دستکاری میشود (Bailey and boyd, 1971). تزریق ماهیان از روش متداول داخل عضلانی (IM) استفاده گردید (تصاویر ۱۳ تا ۱۸ پیوست). در این آزمایش از روش لقاح خشک استفاده شد. مواد تناسلی به مدت ۲۰ دقیقه با محلول لقاح شستشو شده و به انکوباتورهای ویس منتقل گردیدند (بساک کاهکش و همکاران، ۱۳۸۲).

#### ۸-۲- شاخص های تولید مثلی

جهت ارزیابی نتایج آزمایش فوق، شاخص های تولید مثلی هم آوری کاری، لقاح، تخم گشایی و بازماندگی لارو نیز با استفاده از روش (فرید پاک، ۱۳۶۵) تعیین گردید. لاروهای حاصله بعد از جذب ۳ / ۲ کیسه زرده به وسیله شیرابه زرده تخم مرغ پخته شده به فاصله هر سه ساعت یک بار در طول روز تغذیه شدند (فرید پاک، ۱۳۶۵). درجه حرارت آب در طول دوره تکثیر ۲۲/۵ تا ۲۴/۵ درجه سانتیگراد بود.

#### ۹-۲- اندازه گیری فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی

فاکتورهای درجه حرارت، شفافیت و pH بصورت روزانه اندازه گیری می شد میزان pH و درجه حرارت با دستگاه مولتی پارامتر مدل HACH و شفافیت توسط سی شی دیسک در محل اندازه گیری می گردید.

#### ۱۰-۲- نرم افزارهای مورد استفاده

در این آزمایش از دو متغیر پروتئین و انرژی استفاده شد. مقادیر متغیرها شامل سه سطح مختلف از پروتئین (۳۵،۳۰ و ۴۰٪) و سه سطح مختلف از انرژی قابل هضم (۳۵۰،۳۰۰ و ۴۰۰ کیلوکالری در ۱۰۰ گرم بودند). بنابراین آزمایش فوق با دو متغیر به روش فاکتوریل ۳×۳ انجام شد.

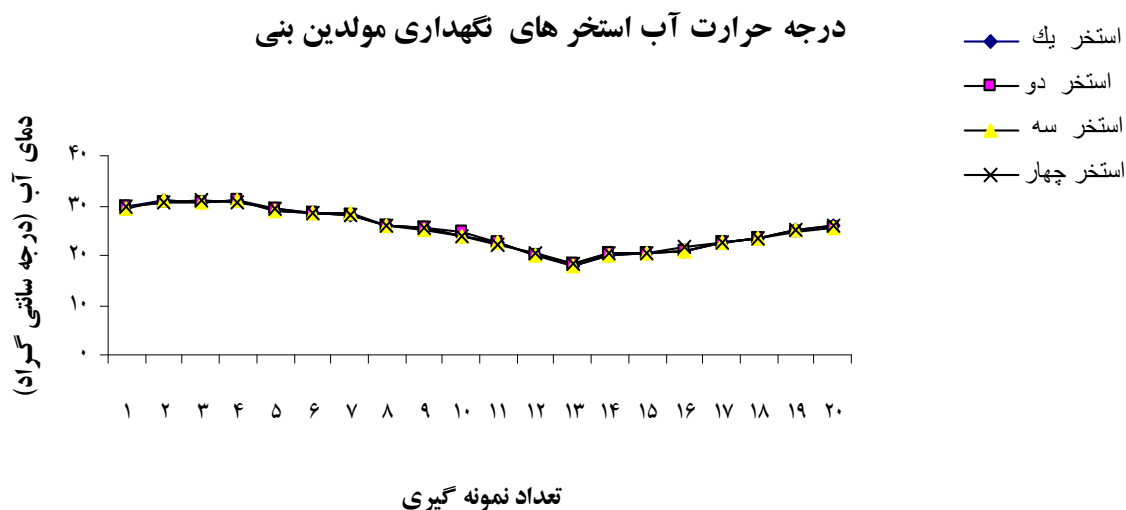
تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از بسته های نرم افزاری SPSS و Excel انجام شد. مقایسه میانگین تیمارها با کمک آزمون تست Tukey صورت گرفت و وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد تعیین گردید. برای آنالیز شاخصهای تولید مثلی نیز از نرم افزار SPSS جهت آنالیز داده ها و Excel بمنظور رسم نمودارها مورد استفاده قرار گرفت. مقایسه بین داده ها با روش آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و از آزمون های تست Duncan و Tukey با ۹۵ درصد اطمینان ( $P < 0.05$ ) صورت گرفت.

## ۳- نتایج

## ۳-۱- نتایج پارامترهای فیزیک و شیمیایی آب

## ۳-۱-۱- دمای آب استخرهای پرورش ماهیان مولد بنی

نتایج اندازه گیریهای دما در شکل ۳-۱ نشان داده شده است. دامنه تغییرات دما در طول مدت انجام پروژه اندک بود و میانگین دمای آب برای هر ۱۰ تیمار  $25/2 \pm 4/03$  درجه سانتی گراد بود.

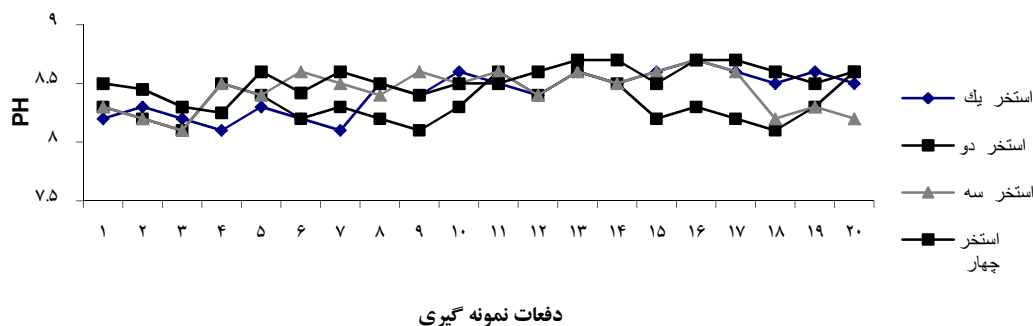


## شکل ۲- میانگین تغییرات دمای آب در طول مدت پرورش

## ۳-۱-۲- pH آب استخرهای پرورش ماهیان مولد بنی

نتایج اندازه گیریهای pH در شکل ۳-۲ نشان داده شده است. دامنه تغییرات pH در طول مدت انجام پروژه اندک بود و میانگین pH آب برای هر ۱۰ تیمار  $8/42 \pm 0/16$  بود.

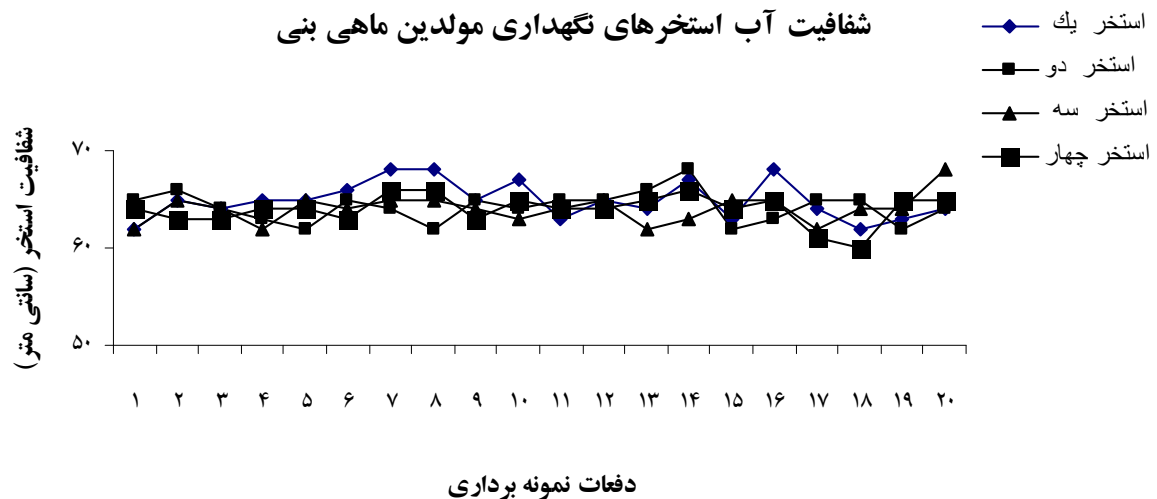
میانگین تغییرات (PH شانه روز) استخرهای نگهداری مولدین ماهی بنی



## شکل ۳-۱- میانگین تغییرات pH آب در طول مدت پرورش مولدین بنی ۱۳۸۸

### ۳-۱-۳- شفافیت آب استخرهای پرورش ماهیان مولد بنی

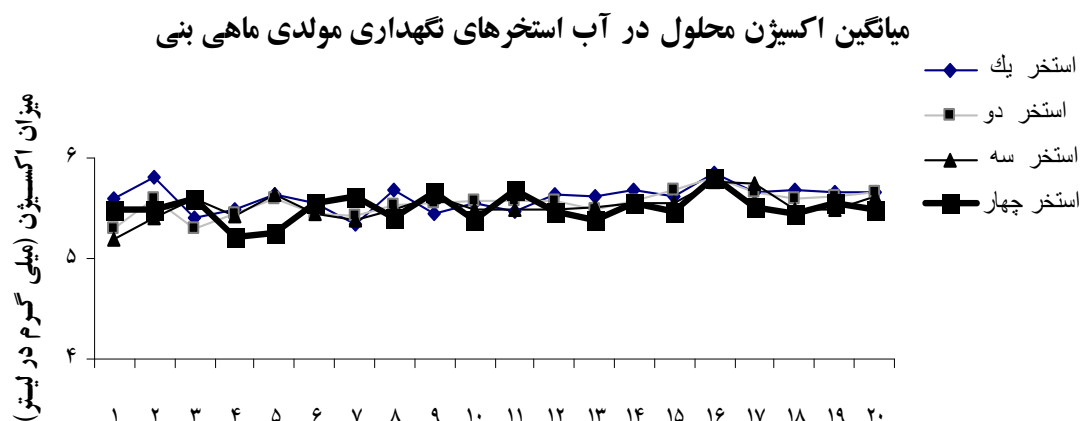
نتایج اندازه گیریهای شفافیت در شکل ۳-۳ نشان داده شده است. دامنه تغییرات شفافیت در طول مدت انجام پروژه اندک بود و میانگین شفافیت آب برای هر ۱۰ تیمار  $64/3 \pm 1/63$  درجه سانتی گراد بود.



شکل ۳-۲- میانگین تغییرات شفافیت آب استخرهای پرورش مولدین بنی ۱۳۸۸

### ۴-۱-۳- اکسیژن محلول آب استخرهای پرورش ماهیان مولد

نتایج اندازه گیریهای اکسیژن محلول در شکل ۴-۳ نشان داده شده است. دامنه تغییرات اکسیژن محلول در طول مدت انجام پروژه اندک بود و میانگین اکسیژن محلول آب برای هر ۱۰ تیمار  $5/54 \pm 0/12$  میلی گرم در لیتر بود.



شکل ۳-۳- میانگین تغییرات اکسیژن محلول آب استخرهای پرورش مولدین بنی ۱۳۸۸

دفعات نمونه برداری

## ۵-۱-۳- میزان بازماندگی

در طول دوره آزمایش، مرگ و میر، وضعیت غیر طبیعی و انتشار بیماری در هیچکدام از تیمارها مشاهده نشد و میزان بازماندگی ماهیان مولد در همه تیمارها ۱۰۰٪ بود.

## ۶-۱-۳- ارزش غذایی جیره های مورد استفاده

همانگونه که قبلا ذکر شد در این آزمایش از غذای خشک استفاده شد و با تغییر مقادیر مواد اولیه میزان پروتئین و انرژی مورد نظر به دست آمد.

جدول ۱-۳ ارزش غذایی جیره ها را نشان میدهد. مقادیر مربوط به پروتئین و انرژی تقریباً نزدیک به همان مقادیری هستند که به هنگام جیره نویسی در نظر گرفته شده بود.

برای پروتئین ۳۰٪ نتیجه به دست آمده  $29/55 \pm 0/25$ ،  $29/75 \pm 0/16$  و  $29/24 \pm 0/81$  درصد، برای پروتئین ۳۵٪ ( $34/11 \pm 0/07$ )،  $34/32 \pm 0/123$  و  $34/78 \pm 0/1$  درصد بود. برای پروتئین ۴۰٪ نتیجه  $40/03 \pm 0/04$ ،  $39/44 \pm 0/23$  و  $39/75 \pm 0/23$  درصد بود.

همچنین برای انرژی ۳۰۰ کیلو کالری در ۱۰۰ گرم نتیجه حاصله  $299/74 \pm 1/19$ ،  $298/31 \pm 2/39$  و  $299/04 \pm 1/14$  و حاصله  $4/79 \pm 4/79$ ،  $346/5 \pm 2/79$  و  $345/5 \pm 0/59$  کیلو کالری در ۱۰۰ گرم و انرژی ۴۰۰ کیلو کالری در ۱۰۰ گرم نتیجه به دست آمده  $398/23 \pm 1/91$ ،  $398/23 \pm 3/2$  و  $396/79 \pm 4/01$  کیلو کالری در ۱۰۰ گرم بود. کمترین نسبت پروتئین به انرژی (میلی گرم پروتئین در کیلو کالری انرژی) مربوط به جیره شماره ۳ (۷۳ میلی گرم پروتئین بر کیلو کالری انرژی) با پروتئین ۴۰٪ و انرژی ۳۰۰ کیلو کالری در ۱۰۰ گرم بود و بیشترین نسبت پروتئین به انرژی مربوط به جیره شماره ۶ (۱۳۳ میلی گرم پروتئین در کیلو کالری انرژی) با پروتئین ۳۵٪ و انرژی ۴۰۰ کیلو کالری در ۱۰۰ گرم بود.

جدول ۱-۳ آنالیز مواد خام استفاده شده در جیره ها

فاکتور	پودر سویا	پودر ماهی	آرد ذرت	آرد جو	آرد گندم	سبوس برنج	سبوس گندم	یونجه	ژلاتین	کازئین	کاه
پروتئین (%)	۳۷.۳	۴۷.۵	۷.۷	۹.۵۴	۱۱.۷	۹.۹۴	۱۳.۶	۱۷	۹۷.۹۷	۷۵	۵.۵
انرژی کل (Kcal/100g)	۲۲۰۰	۲۵۰۰	۳۲۰۰	۲۵۰۰	۲۸۰۰	۲۴۰۰	۱۵۰۰	۱۲۰۰	۲۳۶۰	۴۱۳۰	۱۱۰۰
فیبر خام (%)	۵.۲	۵.۴	۲	۶	۲.۴	۱۱	۸.۹	۲۰.۲	۰.۹۴	۱.۷۴	۶۱.۲
چربی خام (%)	۸.۳	۲.۱	۱.۸۳	۰.۸۸	۰.۸۴	۰.۶	۰.۷	۳.۶	۱.۱۷	۲	۱
کربوهیدرات (%)	۴۵.۲	۲۹.۷	۷۷.۶	۷۴.۶	۷۴.۴	۶۴.۸	۶۲.۶	۲۱.۸۷	۰.۹۴	۸.۵۱	۷۸.۶۶

جدول ۳-۲- تجزیه تقریبی و ارزش غذایی جیره های آزمایشی ماهیان

مولد بنی (*Mesopotamichthys sharpeyi*)

جیره	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
تجزیه تقریبی	۳۰-۳۰۰	۳۰-۳۵۰	۳۰-۴۰۰	۳۵-۳۰۰	۳۵-۳۵۰	۳۵-۴۰۰	۴۰-۳۰۰	۴۰-۳۵۰	۴۰-۴۰۰
پروتئین (درصد)	$29.55 \pm 0.25$	$29.75 \pm 0.16$	$29.24 \pm 0.81$	$34.11 \pm 0.07$	$34.32 \pm 0.1$	$34.78 \pm 0.1$	$40.03 \pm 0.04$	$39.44 \pm 0.15$	$39.75 \pm 0.23$
چربی (درصد)	$21.55 \pm 2.5$	$21.47 \pm 1.9$	$23.82 \pm 3.8$	$17.43 \pm 1.25$	$17.4 \pm 0.22$	$23.1 \pm 0.08$	$22.26 \pm 2.6$	$28.16 \pm 0.32$	$28.13 \pm 0.17$
خاکستر (درصد)	$4.73 \pm 0.41$	$4.93 \pm 0.34$	$4.83 \pm 0.5$	$4.78 \pm 0.34$	$4.67 \pm 0.23$	$4.34 \pm 0.24$	$4.86 \pm 0.65$	$5.01 \pm 0.55$	$4.85 \pm 0.4$
رطوبت (درصد)	$7.6 \pm 0.16$	$7.73 \pm 0.17$	$7.18 \pm 0.12$	$6.82 \pm 0.07$	$7.57 \pm 0.42$	$7.83 \pm 0.07$	$8.31 \pm 0.09$	$8.56 \pm 0.16$	$8.82 \pm 0.35$
انرژی (kcal/100g)	$298.31 \pm 2.39$	$347.48 \pm 0.59$	$396.79 \pm 4.01$	$299.04 \pm 1.14$	$345.5 \pm 2.79$	$400.03 \pm 3.2$	$299.74 \pm 1.19$	$346.5 \pm 4.79$	$1.91 \pm 398.23$
الیاف (درصد)	$3.64 \pm 0.35$	$5.42 \pm 0.24$	$5.4 \pm 0.17$	$8.38 \pm 0.02$	$5.33 \pm 0.19$	$5.14 \pm 0.12$	$3.25 \pm 0.05$	$4.21 \pm 0.93$	$4.11 \pm 0.59$
P/Eنسبت	۱۰۰	۸۵	۷۳	۱۱۴	۱۰۰	۸۶	۱۳۳	۱۱۳	۱۰۰

مقادیر نشان دهنده میانگین  $\pm$  S.D جیره ها هستند. P/E = نسبت پروتئین به انرژی (میلی گرم پروتئین به کیلو کالری انرژی)

### ۳-۱-۲- نتایج اثر سطوح پروتئین و انرژی بر روی شاخص های تولید مثلی ماهی بنی

نتایج شاخص های مورد بررسی در تکثیر ماهیان مولد بنی به شرح ذیل می باشد. حداکثر تخم گشایی، بازماندگی لارو و هم آوری کاری، در تیمار پنج به ترتیب با میانگین  $89.8 \pm 1.5$ ،  $86.3 \pm 2$  در صد،  $63.10 \pm 79939$  عدد به ازای هر کیلو گرم وزن مولد ماده و حد اکثر لقاح  $97 \pm 1.1$  اندازه گیری شد. حداقل هم آوری کاری مربوط به تیمار شاهد ( $32860 \pm 2216$ ) عدد و حداقل لقاح  $75.4 \pm 2.1$  در صد (تیمار ۹)، تفریخ  $2 \pm$  در صد ۷۱ (تیمار ۳) و بازماندگی لارو نیز مربوط به تیمار پنج  $86.3 \pm 2$  در صد اندازه گیری شد. حداکثر موفقیت در تخم ریزی مربوط به تیمار پنج با ۱۰۰ در صد و حداقل نیز مربوط به تیمار شاهد ۲۰ درصد محاسبه گردید (جدول ۳-۳ و شکل های ۱-۳ تا ۵-۳).

### ۳-۱-۸- نتایج شاخص های تولید مثلی ماهی بنی (*Mesopotamichthys sharpeyi*) نسبت به اثر سطوح پروتئین

حد اکثر موفقیت در تخم ریزی، لقاح، تخم گشایی و بازماندگی لارو مربوط به سطح پروتئین ۳۵ درصد به ترتیب  $87 \pm 0.1$ ،  $92.1 \pm 5.1$ ،  $84.9 \pm 4.2$ ،  $83.1 \pm 4.3$  در صد و هم آوری کاری  $9256.3 \pm 62287.6$  عدد به ازای هر کیلو گرم اندازه گیری شد. حداقل موفقیت در تخم ریزی، لقاح، تخم گشایی و بازماندگی لارو مربوط به سطح پروتئین ۴۰ در صد به ترتیب  $60 \pm 0.1$ ،  $85.5 \pm 9.2$ ،  $77.7 \pm 5.8$ ،  $78.3 \pm 4.9$  در صد و حداقل هم

آوری مربوط به سطح پروتئین ۳۰ در صد ( $3118/3 \pm 45076/3$ ) عدد به ازای هر کیلو گرم اندازه گیری شد (جدول ۳-۳).

۹-۱-۳- نتایج شاخص های تولید مثلی ماهی بنی (*Mesopotamichthys sharpeyi*) نسبت به اثر سطوح انرژی حد اکثر موفقیت در تخمیزی، تخم گشایی و بازماندگی لارو مربوط به سطح انرژی ۳۵۰ کیلو کالری در گرم به ترتیب  $17/0 \pm 80$ ،  $18/13 \pm 4$ ،  $82/86 \pm 2/99$  در صد و هم آوری کاری  $14155 \pm 56595/6$  عدد به ازای هر کیلو گرم اندازه گیری شد. حداقل موفقیت در تخمیزی، لقاح مربوط به سطح انرژی ۴۰۰ کیلو کالری در گرم به ترتیب  $17/0 \pm 60$ ،  $83/46 \pm 7/1$  در صد و حداقل هم آوری کاری مربوط به سطح انرژی ۴۰۰ کیلو کالری در گرم ( $48707/6 \pm 6540/4$ ) عدد به ازای هر کیلو گرم اندازه گیری شد (جدول ۳-۳).

جدول ۳-۳ - نتایج اثر سطوح پروتئین و انرژی بر روی شاخص های تولید مثلی ماهی بنی

جیره	انرژی- پروتئین	وزن مولد (گرم)	لقاح (در صد)	تخم گشایی (در صد)	بازماندگی لارو (در صد)	هم آوری کاری (تعداد در کیلو گرم)	موفقیت در تخمیزی (در صد)
۱	۳۰ - ۳۰۰	$2302 \pm 406$	$97 \pm 1/1^c$	$81/5 \pm 1/2^b$	$73/1 \pm 2/7^a$	$44096 \pm 2769^{ab}$	۶۰ abc
۲	۳۵ - ۳۰۰	$2323 \pm 419$	$95/1 \pm 3/6^{de}$	$82/1 \pm 3/6^{bc}$	$85 \pm 4/6^c$	$56193 \pm 3365^d$	۸۰ bc
۳	۴۰ - ۳۰۰	$2055 \pm 375$	$93/5 \pm 1/2^{cd}$	$71 \pm 2^a$	$72/6 \pm 1/8^a$	$45834 \pm 2006^{ab}$	۶۰ abc
۴	۳۰ - ۳۵۰	$2000 \pm 662$	$85/9 \pm 4/9^b$	$83/9 \pm 4^{bcd}$	$81/5 \pm 2/6^{cd}$	$48567 \pm 9112^{ab}$	۷۰ abc
۵	۳۵ - ۳۵۰	$2296 \pm 373$	$95/2 \pm 1/6^{de}$	$89/8 \pm 1/5^e$	$86/3 \pm 2^c$	$72939 \pm 6310^e$	۱۰۰ c
۶	۴۰ - ۳۵۰	$2121 \pm 586$	$87/7 \pm 0/7^b$	$81/7 \pm 4/1^b$	$80/8 \pm 2/3^{bcd}$	$48279 \pm 4789^{ab}$	۷۰ abc
۷	۳۰ - ۴۰۰	$2010 \pm 361$	$88/8 \pm 2/2^b$	$87/1 \pm 1/3^{de}$	$84 \pm 1/4^{de}$	$42566 \pm 5126^b$	۵۰ ab
۸	۳۵ - ۴۰۰	$2057 \pm 449$	$86/2 \pm 2/4^b$	$82/8 \pm 2/7^{bc}$	$78/2 \pm 2/2^b$	$57731 \pm 4066^d$	۸۰ bc
۹	۴۰ - ۴۰۰	$2095 \pm 487$	$75/4 \pm 2/1^b$	$80/4 \pm 2/9^b$	$81/6 \pm 2/2^{cd}$	$48945 \pm 1634^c$	۵۰ ab
۱۰	شاهد	$2034 \pm 461$	$91/6 \pm 3/1^c$	$85/3 \pm 3^{cd}$	$80/3 \pm 1/5^{bc}$	$32860 \pm 2216^a$	۲۰ a

میانگین  $\pm SD$  سه تکرار. اعداد در یک ستون با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی دار هستند ( $P < 0.05$ ).

جدول ۳-۴ - مقایسه میانگین شاخص های تولید مثلی ماهی بنی (*Mesopotamichthys sharpeyi*) نسبت به اثر سطوح پروتئین

شاخص ها درصد پروتئین	موفقیت در تخمیزی (درصد)	هم آوری کاری	لقاح (درصد)	تفریح (درصد)	بازماندگی لارو (درصد)
۳۰	$60 \pm 10/a$	$3118/3 \pm 45076/3$	$81/5 \pm 1/2/a$	$73/1 \pm 2/7/a$	$44096 \pm 2769/a$
۳۵	$87 \pm 10/b$	$1813/3 \pm 419/6$	$82/1 \pm 3/6/b$	$85 \pm 4/6/b$	$56193 \pm 3365/b$
۴۰	$60 \pm 10/a$	$2055 \pm 375/a$	$71 \pm 2/a$	$72/6 \pm 1/8/a$	$45834 \pm 2006/a$

میانگین  $\pm SD$  سه تکرار. اعداد در یک ستون با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی دار هستند ( $p < 0.05$ ).

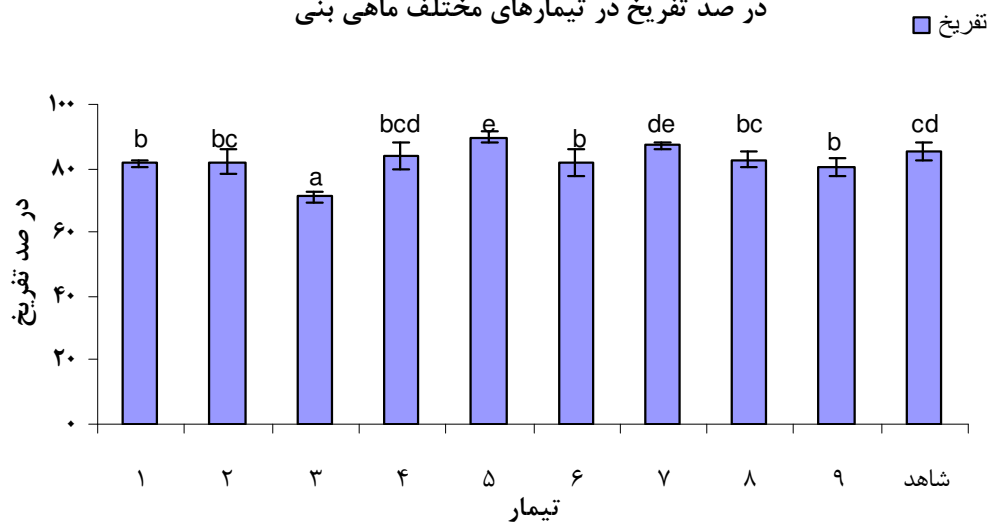


جدول ۳-۵- مقایسه میانگین شاخص های تولید مثلی ماهی بنی (*Mesopotamichthys sharpeyi*) نسبت به اثر سطوح انرژی

شاخص ها / میزان انرژی (Kcal/100g)	موفقیت در تخم ریزی (درصد)	هم آوری کاری	لقاح (درصد)	تفریح (درصد)	بازماندگی لارو (درصد)
۳۰۰	$67 \pm 11/a$	$4870.7/6 \pm 540.4/a$	$95/2 \pm 17/a$	$78/2 \pm 24/a$	$76/9 \pm 7/a$
۳۵۰	$80 \pm 17/b$	$5659.5/6 \pm 1415.5/b$	$89/6 \pm 93/b$	$85/13 \pm 18/b$	$82/86 \pm 99/b$
۴۰۰	$60 \pm 17/a$	$4974.7/3 \pm 614.2/a$	$83/46 \pm 71/ab$	$83/43 \pm 39/ab$	$81/26 \pm 91/ab$

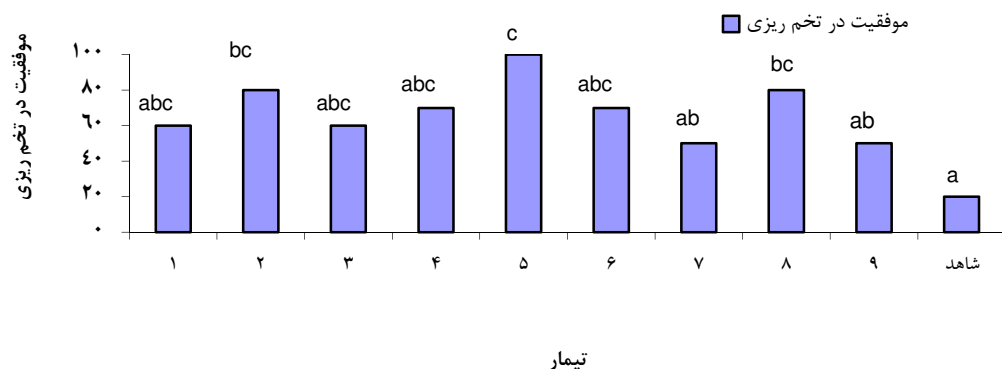
میانگین  $\pm$  SD سه تکرار. اعداد در یک ستون با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی دار هستند ( $p < 0.05$ ).

در صد تفریح در تیمارهای مختلف ماهی بنی



شکل ۳-۴- در صد تفریح تخمهای لقاح یافته ماهیان مولد بنی در تیمارهای مختلف

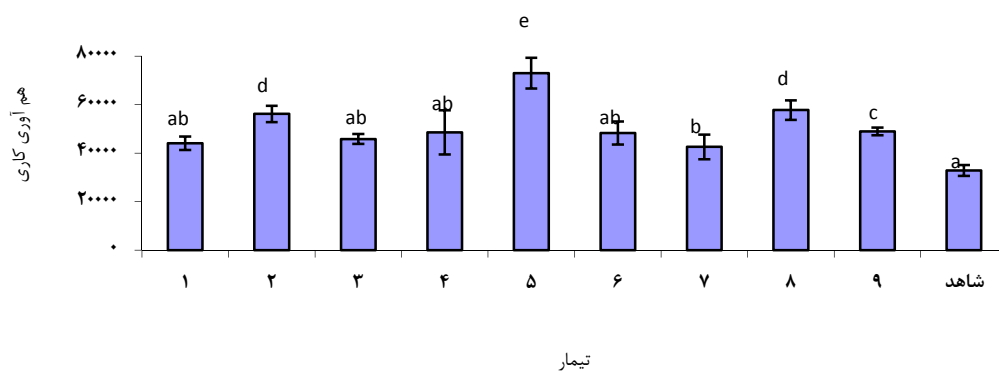
در صد موفقیت در تخم ریزی ماهی بنی در تیمارهای مختلف



شکل ۳-۵- در صد موفقیت تخم ریزی ماهیان مولد بنی در تیمارهای مختلف

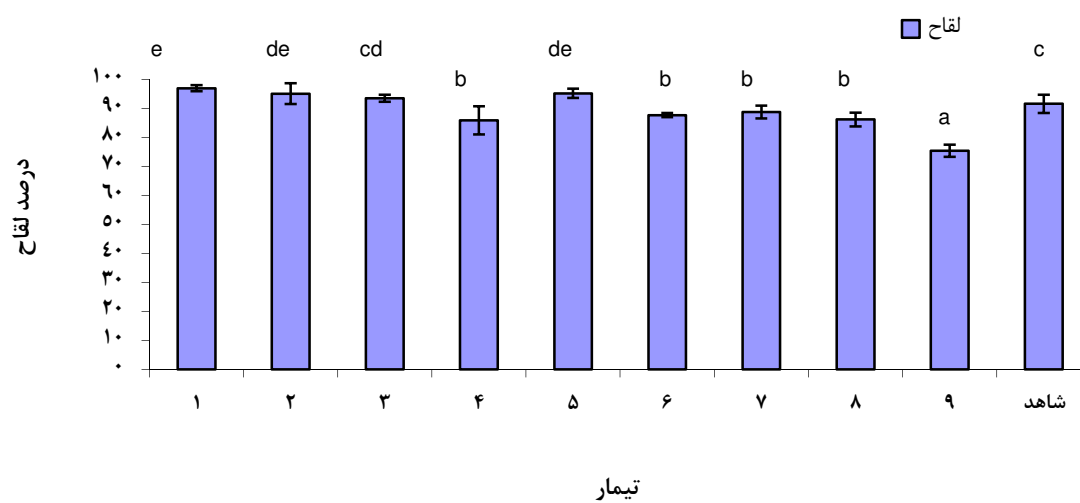
میزان هم آوری کاری ماهی بنی در تیمارهای مختلف

همآوری کاری

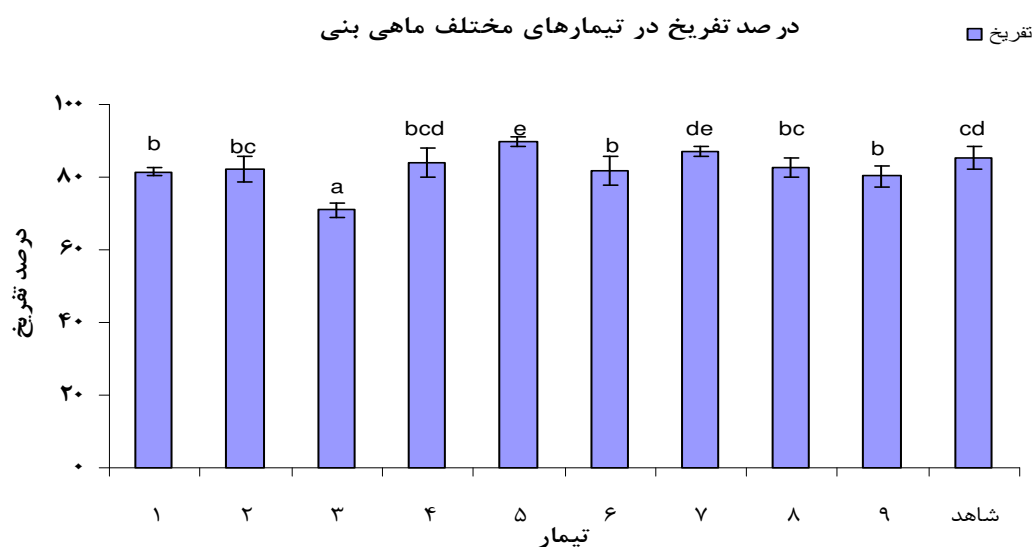


شکل ۳-۶- میزان هم آوری کاری ماهیان مولد بنی در تیمارهای مختلف

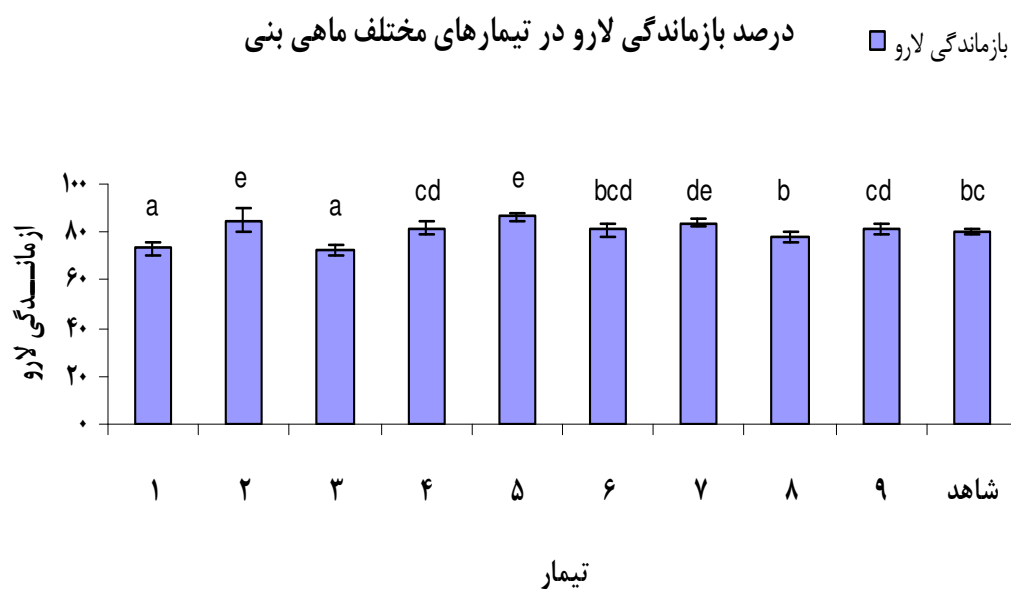
در صد لقاح در تیمارهای مختلف ماهی بنی



شکل ۳-۷- در صد تخمهای لقاح یافته ماهیان مولد بنی در تیمارهای مختلف



شکل ۳-۸- درصد تخم گذاری لارو ماهیان مولد بنی در تیمارهای مختلف



شکل ۳-۹- درصد بازماندگی لارو ماهیان بنی در تیمارهای مختلف

#### ۴- بحث و نتیجه گیری

این مطالعه جهت تعیین روش تهیه و ساخت غذای مناسب مولدین ماهی بنی (*Mesopotamichthys sharpeyi*) برای بهبود راندمان تکثیر مصنوعی و دست یافتن به حد اکثر هم آوری کاری، لقاح، تخم گشایی، بازماندگی لارو و نهایتاً تولید بچه ماهی این گونه طراحی و اجراء گردید.

جیره غذایی مناسب و نیز پروسه غذادهی یکی از پر هزینه ترین فرآیندهای مربوط به تکثیر و پرورش ماهیهاست، و معمولاً ۵۰ تا ۶۰ درصد هزینه های پرورش را در بر می گیرد. بنابراین نوع جیره غذایی مورد استفاده و نیز میزان مصرف و در نتیجه کارآرایی جیره مورد نظر از اهمیت خاص برخوردار است، بطوریکه با مقایسه

جیره های غذایی مختلف و دستیابی به مناسبترین نوع غذا برای هر گونه ماهی می توان در هزینه های تولید صرفه جویی نمود.

تعداد تخم نسبت به یک گرم وزن مولد ماده کپور نقره ای ۵۱/۸، کپور سر گنده ۵۸/۸، کپور علفخوار ۴۷/۷، کپور سیاه ۴۹/۳، لای ماهی ۷۷/۹، کاراس ۳۰ عدد گزارش شده است (مقصودی، ۱۳۷۷). میزان هم آوری کاری ماهی بنی ۱۸ عدد و ماهی شیربت گونه دیگر باربوس ۱۳ عدد تخم به ازای ۱ گرم وزن مولد می باشد (بساک کاهکش، ۱۳۸۹). این شاخص نشان میدهد که ماهی بنی از قدرت باروری تولید نسل بالای برخوردار نیست ولی قدرت بازماندگی و مقاومت نوزادهای بنی در مقابل شرایط نا مساعد محیطی از انقراض سریع ذخایر این ماهی با ارزش و با استعداد جلوگیری بعمل آورده است.

در مطالعه بیه تکنیک مصنوعی ماهی بنی نشان میدهد که میزان تخم رها شده در شرایط استخر پایین بوده که عوامل زنده غیر زنده مختلفی از جمله میزان غذای فصلی و روزانه، اندازه مولدین، استرس، آثار بیماریها، ترکیبات شیمیایی می تواند بر این میزان مؤثر باشد. در این بررسی تمامی عوامل یاد شده در تیمارهای مختلف یکسان بوده و تنها متغیر بین تیمارها نوع جیره غذایی بوده است.

هم آوری یکی از پارامترهای تعیین کیفیت تخم ماهیان می باشد که تحت تاثیر کمبود نوترینت ها در جیره غذایی قرار دارد. کاهش هم آوری در گونه های متعدد ممکن است بدلیل کمبود مواد غذایی باشد (Izquierado, 2001). ماهیان مولد بنی که بوسیله جو (تیمار شاهد) تغذیه کردند هم آوری کمتری نسبت به جیره های ترکیبی دیگر داشتند و این بدلیل کمبود نوترینت های مورد نیاز در جوی باشد زیرا جو نمی تواند به تنهایی کلیه نیازهای غذایی مولدین بنی را نسبت به جیره های دیگر که ترکیبی از چند ماده غذایی مختلف می باشد، تامین کند. در این گونه ماهیان (بنی) که میزان هم آوری آنها کم می باشد. می بایستی مولدین با غذای خوب به مدت چند ماه تغذیه شوند. برای مثال مولدینی سالمونیده که با اسکوئید تغذیه شدند بیش از ۴۰ درصد تخم به ازای یک کیلوگرم مولد ماده افزایش ۴۰ درصدی هم آوری کاری) نسبت به مولدین دیگر تولید کردند که با ماهیان ریز تغذیه کرده بودند (Izquierado, 2001).

نتایج بررسی هم آوری کاری در این تحقیق با استفاده از غذای مناسب (تیمار ۵) در مقایسه با تیمار شاهد افزایش ۱۲۰ درصدی را نشان می‌دهد. که نتیجه استفاده از غذای مناسب به مدت ۴ ماه قبل از عملیات تکثیر می‌باشد.

میزان هم آوری از دیگر پارامترهای مهم در ارزیابی میزان تولید مثل ماهیان می‌باشد که متأثر از کارایی تغذیه در جیره ماهیان مولد می‌باشد. رژیم غذایی حاوی ۲۵ و ۳۰ درصد پروتئین، بیشترین نرخ هم آوری نسبی را در ماهی رو هو Labio rohita داشت (Afzal khan, 2005).

حداکثر هم آوری ماهی کپور معمولی Cyprinus carpio در جیره با سطح پروتئین ۳۵ در صد بوسیله Manissery و همکارانش ۲۰۰۱، و حداکثر هم آوری در تیلایای نیل Oreochromis niloticus سطح پروتئین (۴۵ در صد) توسط (Siddiqui, 1998) گزارش شده است.

Santiago و همکارانش سال ۱۹۹۱ اذعان داشتند که بیشترین مقدار هم آوری کاری ماهی بیگک هد *Aristichthys nobilis* در ماهیانی که با رژیم غذایی ۴۰ در صد پروتئین تغذیه کرده بودند در مقایسه آنهایی که با رژیم ۲۰ در صد پروتئین تغذیه شدند، مشاهده گردید. تاثیر مشابه افزایش نرخ باروری برای گونه *Leptobarbus hoevenii* که بالاترین سطح پروتئین را در حد ۳۲ و ۴۰ در صد دریافت کرده بودند مشاهده گردید.

در مقابل Desilva و Radampola سال ۱۹۹۰ اذعان داشتند تیلایای نیل (*Oreochromis niloticus*) که با سطح پایین پروتئین ۲۰ درصد تغذیه شده بود بیشترین نرخ باروری نسبی را نسبت به رژیم غذایی ۲۵ و ۳۰ درصد پروتئین را داشتند.

در این آزمایش برای ماهی بنی، بیشترین شاخصهای تولید مثلی هم آوری کاری، تفریح، بازماندگی لارو و موفقیت در تخم‌ریزی در جیره غذایی ۳۵ درصد پروتئین و با انرژی ۳۵۰ کیلو کالری در ۱۰۰ گرم بدست آمد. میزان لقاح دلیل خوبی جهت شاخص کیفیت در ماهیان می‌باشد (Bromage and Roberts, 2001) از عوامل موثر بر درصد لقاح، سطوح (AA) Arachidonic acid و (EPA) Eicosa pentanoic acid در جیره غذایی می‌باشد که در مولدین ماهی شانک سر طلایی (*Gilthead sea bream*) به اثبات رسیده است. همچنین ترکیبات اسیدهای چرب اسپرم بر محتوای اسیدهای چرب ضروری در غذای مولدین وابسته است. که امکان دارد حرکت اسپرم و بدنال آن لقاح را تحت تاثیر قرار دهد (Izquierado, 2001). لذا میتوان در مطالعات بعدی مربوط به ماهی بنی با غنی سازی غذای مولدین درصد لقاح و کیفیت تخم را در این گونه افزایش داد.

گزارشاتی نیز دال بر عدم تاثیر سطوح مختلف پروتئین در رژیم غذایی بر روی هم آوری نسبی در تیلایای نیل و میانگین تولید تخم در هر تکثیر از گونه *Saratheradon niloticus* وجود دارد (Santiago, 1983). همچنین Dahlgren در سال ۱۹۸۰ عدم تاثیر سطوح پروتئین را بر باروری گونه *Poecilia reticulata* مشاهده کرد.

Gunasekera و همکارانش سال ۱۹۹۶ در یافتند که در سطح پروتئین پایین (۱۰ درصد) ماهی تیلایای نیل به تولید تخم ادامه می‌دهد اما تخمها غیر بارور هستند. آنها همچنین بیان داشتند که بهبود باروری و تخم‌گذاری با

افزایش سطح پروتئین در جیره مشاهده می گردد. در کپور معمولی افزایش تخم گشایی و حداکثر باروری در سطح پروتئین ۳۵ درصد مشاهده شد. و در جیره با پروتئین ۴۱ درصد کاهش چشم گیری نشان داد. watanabe و همکارانش سال ۱۹۸۴ گزارش کردند که سطح پائین تخم گشایی در گونه (*Pagrus major*) با سطح پروتئین پایین ایجاد می شود. نتایج مشابهی نیز برای گورامی (*Colisa lalia*) توسط Shim و همکارانش (۱۹۸۹) مشاهده شد و آنها پیشنهاد کردند که سطح پروتئین بالا سبب افزایش اووسیت و تخم گشایی می شود. نتایج این تحقیق نشان دادند. که با افزایش سطح پروتئین از ۳۰ به ۳۵ درصد شاخصهای تولید مثلی هم آوری کاری، لقاح، تخم گشایی، بازماندگی لارو و موفقیت در تخمیزی افزایش و بعد از این سطح (۴۰ درصد) کاهش می یابد. در ارتباط با انرژی نیز با افزایش انرژی از سطح ۳۰۰ به ۳۵۰ کیلو کالری در ۱۰۰ گرم شاخصهای تولید مثلی هم آوری کاری، لقاح، تفریخ، بازماندگی لارو و موفقیت در تخمیزیافزایش و بعد از آن (۴۰۰ کیلو کالری در ۱۰۰ گرم) کاهش می یابد (جداول ۳-۳ و ۴-۳).

در این بررسی بهترین سطح پروتئین ۳۵٪ و سطح مطلوب انرژی (۳۵۰ کیلو کالری در ۱۰۰ گرم) برای گونه بنی بدست آمد (تیمار ۵). و مناسبترین جیره غذایی برای ماهیان مولد بنی جیره شماره ۵ شناخته شد.

### پیشنهاها

- ۱- توصیه می گردد که مشابه این تحقیق (روش تهیه و ساخت غذای مناسب مولدین ماهی بنی *Mesopotamichthys sharpeyi*) جهت بهبود راندمان تکثیر مصنوعی) برای دیگر ماهیان بومی استان از جمله شیربت، گطان، برزم انجام گیرد.
- ۲- با توجه به بازار پسندی و اقتصادی بودن این ماهی پیشنهاد می گردد نیازهای غذایی این گونه در مراحل مختلف زندگی مورد مطالعه قرار گیرد.
- ۳- با توجه به اینکه رشد مناسب و مطلوب ماهی نیازمند بالانس اسیدهای آمینه ضروری و غیر ضروری است. لذا در خصوص تعیین نیازهای غذایی این ماهی بخصوص اسیدهای آمینه، لیپید و کربوهیدرات مطالعات تکمیلی صورت گیرد.

## منابع

- بساک کاهکش، ف.، ۱۳۸۲. تأثیر هورمون های LRH.a، PG، HCG، LRH.a در تکثیر ماهی بنی (*Mesopotamichthys sharpeyi*). موسسه تحقیقات شیلات ایران مرکز تحقیقات آبرزی پروری جنوب کشور. ۵۹ صفحه
- بساک کاهکش، ف.، نیک پی، م.، فرخیان، ف.، تمجیدی، ب.، و.، امیری، ف.، ۱۳۸۱. تعیین تراکم مناسب ماهی بنی (*Mesopotamichthys sharpeyi*) در سیستم چند گونه ای. موسسه تحقیقات شیلات ایران مرکز تحقیقات آبرزی پروری جنوب کشور. ۷۹ صفحه.
- بساک کاهکش، ف.، ۱۳۸۶. تعیین اثر اندازه مولدین ماهی شیریت (*Mesopotamichthys sharpeyi*) بر شاخصهای تولید مثلی و رشد تا مرحله انگشت قد. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات اهواز. ۱۱۱ صفحه.
- عابدیان، ع.، ۱۳۸۰، تأثیر سطوح مختلف پروتئین و انرژی جیره بر توان تولید میگوی سفید هندی *Penaeus indicus*, Milne Edwards در شوری های متفاوت آب. رساله دکترا، ۱۳۱ صفحه.
- فرید پاک، ف.، ۱۳۶۵. تکثیر و پرورش ماهیان گرم آبی، انتشارات روابط عمومی وزارت کشاورزی. ۳۷۰ صفحه.
- مرتضوی زاده، ع.، ۱۳۷۵. پرورش ماهی بنی در سیستم پلی کالچر. موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۳۲ صفحه.
- مقصودی، ب.، و.، حق پناه واسکاش، م.، ۱۳۷۷. پرورش توام ماهی. معاونت تکثیر و پرورش آبزیان، اداره کل آموزش و ترویج. ۳۵۹ صفحه.
- نجف پور، ن.، و همکاران، ۱۳۷۵. گزارش نهایی پروژه شناسایی برخی از ماهیان آب شیرین خوزستان. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۹۶ صفحه.
- نیک پی، م.، ۱۳۷۲. بررسی بیولوژی ماهی بنی و ماهی شیریت در رودخانه کرخه، موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۱۲۰ صفحه.
- یزدی پور، ک. و مرعشی، ج.، ۱۳۷۰. گزارش بیوتکنیک تکثیر مصنوعی ماهی بنی موسسه تحقیقات و آموزش شیلات ایران. ۲۸ صفحه.
- Afzal khan, M., jafri, A.K. and chadha, N.K., 2005. Effect of varing dietary protein level on growth, reproductuve performance, body and egg composition of roho, Labeo rohita(Hamilton). Aquaculture nutrition. 11:11-17
- AL. Nasih. M. H. (1992) Preliminary observations related to the culture of culture of Barbus sharpeyi. J. Aqua. trop. 7.
- AOAC, 1995. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists international, 16th ed. Association of Official Analytical chemists, Arlington, VA, USA.
- Bailey, W. M; and Boyd, R.L., 1971. Apreliminary report of spawning and rearing of grass carp (Ctenopharyngodon idella) in Arkansas. White amur project. 5p (mimeo).



- Bligh, E.G and Dyer, W.J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. Can. J. Biochem. Physiol., 37, 911-917.
- Bromage, N. R., and Roberts, R.J., 2001. Brood stock management and egg and larval quality. Black well science. 425p.
- Chung, Ling., 1965. The Biology and Artificial Propagation of Farm fishes the science publishing Association. Bieijing. china. 255p.
- Dahlgren, B.T., 1980. The effects of three different dietary protein levels on the fecundity in the guppy, *Pocilia reticulata* (Peters). J.Fish Bio., 1683-97.
- De Silva, S. S. & Radampola, K., 1990. Effects of dietary protein levels on the reproductive performance of *Oreochromis niloticus*. In: The second Asian Fisheries Forum (Hirano, R. & Hanyu, I. eds), Asian Fisheries Society, Manila, Philippines. pp. 559-563.
- Gunasekera, R.M., Shim, K.F. & Lam, T.J., 1996. Effects of dietary protein levels on spawning performance and amino acid composition of eggs of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. Aquaculture, 146: 121-134.
- Günther, A., 1896. Descriptions of two new species of fishes (*Mastacembelus* and *Barbus*). Annals and Magazine of Natural History (Series 6) , 17 (101) , 397.
- Günther, A., 1874. A contribution to the fauna of the river Tigris. Annals and Magazine of Natural History (Series 4). 14 (79) , 36-38.
- Hashem, M. T ; & El – AGAMY. A ; 1977. Effect of fishing and maturation on *barbus bynni* population of Nozha Hydrodrom- Bull. INST. Ocean & fish. (7:137 ).
- Izquierdo, M.S; Palacios, H. F., and Tacon, A.G.J., 2001. Effect of brood stock nutrition on reproductive performance of fish. Aquaculture 197: 25-42.
- Manissery, J.K., Krishnamurthy, D., Ganadhara, B. & Nadeesha, M.c., 2001. Effect of varied levels of dietary protein on the breeding performance of common carp *Cyprinus carpio*. Asian Fish. Sci., 14: 317-322.
- Pykal, J; Bartel, R.Szczerbowski, J.A.and Epler, P., 2001. Reproduction of *gattin* (*Barbus xanthopterus*), *shabbot* (*Barbus grypus*) and *buni* (*Barbus sharpeyi*) and rearing stocking material of These Species. Archives of Polish Fisheries. 9 (1): 235-246.
- Santiago, C.B. Aldaba, M.B. & Laron, M.A., 1983. Optimum dietary protein level for growth of bighead carp (*Aristichthys nobilis*) fry in a static water system, Aquaculture., 93: 155-165
- Santiago, C.B. and Reyes, O.S. (1991). Effect of varying dietary crude protein levels on spawning frequency and growth of *Sarotherodon niloticus* breeders. Fish. Res. J. philippines., 8: 9-18.
- Shilat, Iranian Fisheries Organization ([www.shilat.com](http://www.shilat.com)).
- Shim, K.F., Landesman, L. & Lam, J., 1989. Effect of dietary protein on growth, Ovarian development and fecundity in the dwarf gourami, *Colisa lalia* (Hamilton). J. Aquaculture. Trop., 4: 111-123.
- Siddiqui, A.Q. Al Hafedh, Y.S. & Ali, S.A. 1998. Effects of dietary protein level on the reproductive performance on Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.). Aquaculture Res., 29: 349-358.
- Watanabe, T., Oshin, S., Itoh, A, Kitajima, C. & Fujita, S., 1984. Effect of nutritional composition of diets on chemical components of red sea bream broodstock and eggs produced. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish., 50: 503-515.

## پیوست



شکل ۱- نمایی از استخرهای کارگاه پرورش پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور اهواز



شکل ۲- نمایی از ماهی بنی *Mesopotamichthys sharpeyi*



شکل ۳- نمایی از پارتیشن بندی استخرها



شکل ۴- نمایی از پارتیشن بندی استخرها



شکل ۵- تقسیم استخر به ۶ قسمت مساوی



شکل ۶- انتقال مولدین ماهی بنی به استخرها





شکل ۷- آسیاب کردن مواد اولیه جهت ساخت غذا



شکل ۸- مواد اولیه آسیاب شده جهت ساخت غذا



شکل ۹- خمیر مواد اولیه جهت پلت زدن



شکل ۱۰- ساخت پلت





شکل ۱۱- خشک کردن غذا



شکل ۱۲- جیره های مختلف غذایی





شکل ۱۳- تزریق هورمون به مولدین بنی



شکل ۱۴- استحصال تخم از مولدین ماده بنی



شکل ۱۵- استحصال تخم از مولدین ماده بنی وزن بالای ۲ کیلو گرم



شکل ۱۶- ماهی مولد ماده بنی تخم کشی شده





شکل ۱۷- انکوباسیون تخم ماهی بنی



شکل ۱۸- نمایی از سالن انکوباسیون کارگاه تکثیر پژوهشکده آبی پروری

**Abstract**

The survey of different protein and energy levels of brooders Benni (*Mesopotamichthys sharpeyi*) diet on reproductive indices. This study, to preparation of suitable diet for brooders of Benni (*Mesopotamichthys sharpeyi*) carried out increasing efficiency artificial propagation and achievement to maximum working fecundity and fingerling production. 9 dietary feeding with 3 triplication were prepared that included 3 protein levels (30, 35 and 40 percentage) and 3 different levels of digestable energy (250, 300 and 350 kcal/100g). The reproductive indices (working fecundity, fertilization, hatching and survival rate) were studied in this experiment in South Iran Aquaculture Research Center. 12 female brooders in any triplication were transported to earthen ponds 300 m<sup>2</sup>. They were fed 2 times in days for 4 month until satiation. The artificial breeding carried out in spring for survey of reproductive indices. The amount of hypophysis injection was 3 mg/kg weight of fish with two doses 10% in first stage and 90% in second stage with interval 10 Hour. The male broodstock injection was first stage spontaneously with second females injections with a dose of 2 mg/kg. The total of breeding stages until larvae release was registered 22.5-24.5°C. Result showed that constant protein (35%) with rising energy until specified amount (350 Kcal/100g) was increased reproductive indices. The working fecundity is one of the reproductive indices that in treatment 5 had significant difference compare to other treatment. In this survey, Comparison between different levels of dietary protein and energy on the brooders Benni indicated that 35% protein level and 350 Kcal/100g energy for barbus grypus had best efficiency in diet of broodstock.

**Keywords:** Brooder diet, Benni, (*Mesopotamichthys sharpeyi*), Reproductive indices, Dietary protein, Dietary energy

**Ministry of Jihad – e – Agriculture**  
**AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION**  
**Iranian Fisheries Science Research Institute – Aquaculture Research Center- South of**  
**Iran**

---

**Project Title : Survey of different dietary energy and protein levels on the reproduction indices of Benni (*Barbus sharpeyi*) broodstock**

**Approved Number: 4-74-12-89036**

**Author: Foroud Bosak Kahkesh**

**Project Researcher : Foroud Bosak Kahkesh**

**Collaborator(s) : Gh.R. Eskandari, M. Nikpey, F. Amiri, Gh.R. Makvandi, J. Maramazi**

**Advisor(s): -**

**Supervisor: Mahmud Hafezieh**

**Location of execution : Khouzestan province**

**Date of Beginning : 2011**

**Period of execution : 1 Year & 6 Months**

***Publisher : Iranian Fisheries Science Research Institute***

***Date of publishing : 2016***

**All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference**

**MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE**  
**AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION**  
**Iranian Fisheries Science Research Institute - Aquaculture Research Center- South of**  
**Iran**

**Project Title :**

**Survey of different dietary energy and protein levels on the  
reproduction indices of Benni (*Barbus sharpeyi*)  
broodstock**

**Project Researcher :**

***Foroud Bosak Kahkesh***

**Register NO.**

***49719***